विज्ञान की कक्षा में लोकप्रिय कहानियाँ

वेंकट नाग विनय सूरम

और इस तरह, कौवे ने अपनी प्यास बुझाई और ख़ुशी-ख़ुशी उड़ गया।

ख़रगोश को अपनी ग़लती का एहसास हुआ और उसने कछुए से हार स्वीकार कर ली।

वह सीधे अपने बाथटब से निकलकर 'यूरेका-यूरेका' चिल्लाता हुआ सड़कों पर दौड़ पड़ा।

ये पंक्तियाँ हममें से अधिकांश लोगों के लिए उन कहानियों की पंक्तियों के रूप में ख़ास हैं जिन्हें हमने अपने बचपन में सुना या पढ़ा है। हममें से अधिकांश लोग एक अच्छी कहानी का आनन्द लेते हैं, लेकिन कहानियों का एक बड़ा शैक्षणिक मूल्य भी होता है, विशेष रूप से विज्ञान की कक्षा में। यदि हम विज्ञान को विभिन्न सम्बद्ध तत्वों के बीच के सम्बन्धों की खोजबीन करते और उन्हें समझाते हुए अपने आस-पास की दुनिया को समझने के प्रयासों के रूप में परिभाषित करते हैं, तो एक कक्षा में विज्ञान शिक्षण को विद्यार्थी के लिए अन्वेषण करने और उसके महत्त्व को समझने, अपने अवलोकनों को दर्ज करने और उनका विश्लेषण करने तथा तमाम सम्बद्ध घटकों के बीच के सम्बन्धों को समझने का मार्ग प्रशस्त करना चाहिए।

विद्यार्थियों को उनकी रुचि बनाए रखते हुए ऐसी प्रक्रिया में भाग लेने के लिए प्रोत्साहित करना कभी-कभी एक चुनौतीपूर्ण कार्य हो सकता है। ऐसे समय में एक अच्छी कहानी काम आ सकती है, न केवल चर्चा शुरू करने के लिए, बल्कि विद्यार्थियों को इस प्रक्रिया में भाग लेने के लिए प्रोत्साहित करने के लिए भी। कहानियों और कहानी कहने का उपयोग मौजूदा समझ को मज़बूत करने और मूल्यांकन के उपकरणों के रूप में भी किया जा सकता है। इसके साथ-साथ, विद्यार्थियों को अपने अवलोकनों या अनुभवों के आस-पास अपने वर्णनों को विकसित करने के लिए कहना, उनकी संचार व संवाद क्षमताओं को समृद्ध करता है। कहानियाँ जिस भाषा का उपयोग करती हैं, वह अक्सर वैज्ञानिक शब्दावली की तुलना में विद्यार्थियों से अधिक जुड़ी होती है। इस बात को स्पष्ट करने के लिए, मैं पढ़ाते समय कहानियों का उपयोग करने के दो अनुभव साझा करना चाहूँगा। इन्हें विभिन्न आयु समूहों- प्राथमिक और उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों के साथ उनके संज्ञानात्मक स्तर के अनुसार अवधारणाओं में थोड़ा बदलाव करते हुए आज़माया गया है।

शिक्षण विधि के रूप में कुछ कहानियाँ

प्यासा कौआ

वस्तुएँ अलग-अलग परिस्थितियों में अलग-अलग गुण प्रदर्शित करती हैं। पानी (या वस्तुतः किसी अन्य तरल पदार्थ) में रखे जाने पर कुछ वस्तुएँ तैरती हैं, कुछ डूब जाती हैं और कुछ तैरने और डूबने के बीच रह जाती हैं। इन वस्तुओं के इस तरह से व्यवहार करने का कारण सापेक्ष घनत्व के सन्दर्भ में समझाया जा सकता है। सापेक्ष घनत्व को समझने के लिए आयतन (volume), द्रव्यमान (mass) और घनत्व (density) की अवधारणाओं से परिचित होने की आवश्यकता होती है। इस तरह की अवधारणा की एक प्रभावी शिक्षण विधि में विद्यार्थियों को ऐसा व्यावहारिक अनुभव प्रदान करना शामिल होना चाहिए, जिसमें वे पानी में रखे जाने पर विभिन्न वस्तुओं के व्यवहार का निरीक्षण करते हैं और निष्कर्ष निकालते हैं। इस तरह के अन्वेषण की शुरुआत ऐसी होनी चाहिए जो विद्यार्थियों को अधिक-से-अधिक उत्साह के साथ सीखने की प्रक्रिया में भाग लेने के लिए प्रोत्साहित करे ताकि विद्यार्थी खोजबीन प्रक्रिया का अनुभव कर सकें। और यही वह जगह है जहाँ प्यासे कौवे की कहानी खेल में आती है।

हममें से ज़्यादातर लोग इस कहानी को जानते हैं, लेकिन आपको याद कराने के लिए, मैं बताए देता हूँ। कहानी कुछ इस तरह है : एक गर्म, धूप वाले दिन, पानी की तलाश में एक कौवे को एक घड़ा दिखाई देता है, जिसके नीचे तल में थोड़ा पानी होता है। कौवा एक-एक करके उसमें कंकड़ गिराना शुरू कर देता है जिससे उसका जल स्तर बढ़ना शुरू हो जाता है। कौवा कंकड़ों को तब तक गिराता रहता है जब तक कि पानी ऊपर तक नहीं पहुँच जाता। कौआ पानी पीता है और ख़ुशी से उड़ जाता है। कहानी कक्षा में संवाद शुरू करने के लिए कुछ रोचक सम्भावनाएँ प्रदान करती है।

इसे एक कक्षा में आज़माया गया था; चर्चा निम्नलिखित प्रश्नों के साथ शुरू हुई :

- कौवे ने कंकड़ क्यों उठाए? उसने लकड़ी जैसी कोई अन्य वस्तु क्यों नहीं उठाई?
- शुरुआत में घड़े में कितना पानी था? यदि शुरुआती जल स्तर बहुत कम है तो क्या पानी ऊपर की ओर उठेगा?

- पानी ऊपर क्यों उठा?

अधिकतर विद्यार्थी वह प्रयोग करना चाहते थे जो कौवे ने किया था। मैंने कुछ गिलास, पानी के स्तर को चिह्नित करने के लिए मार्कर और पानी की एक बाल्टी की व्यवस्था की। विद्यार्थी अपनी पसन्द की वस्तुएँ चुनने के लिए कक्षा से बाहर निकले। उनमें से अधिकांश विद्यार्थी विभिन्न आकार के पत्थर लेकर आए। उन्होंने कौवे द्वारा किए गए प्रयोग को दोहराया और जब पत्थरों को पानी में गिराया गया तो पानी के स्तर में बदलाव का अवलोकन किया। जब वे गतिविधि का संचालन कर रहे थे, तो मैंने उन्हें गिलास में पानी की मात्रा में बदलाव करने और फिर अपने अवलोकनों की तुलना करने के लिए कहा। पूरी कक्षा उत्साही 'कौवों' से भरी हुई थी जो सभी प्रकार की चीज़ों से प्रयोग कर रहे थे, जैसे, पानी के विभिन्न स्तरों, विभिन्न आकार के पत्थरों और विभिन्न प्रकार की वस्तुओं के साथ, जिनमें से कुछ तैर भी रही थीं। जब मैंने उनसे अपने अवलोकनों को साझा करने के लिए कहा, तो चर्चा में विभिन्न पहलू आए। मैंने कुछ प्रतिक्रियाओं को नीचे सूचीबद्ध किया है :

- जब पानी की मात्रा बहुत कम थी, तो कई सारे पत्थर डालने के बावजूद भी पानी गिलास में ऊपर नहीं आया।
- कंकड़ आकार और आकृति में समान नहीं थे। इसलिए गिलास में डालने पर समस्या पैदा हो रही थी।
- पत्थरों के अनियमित आकार के कारण, उनके एक–दूसरे के ऊपर लुढ़कने पर बीच में फ़ासले बन रहे थे जिनमें से पानी बह रहा था।
- छोटे कंकड़ों ने सामूहिक रूप से पानी के स्तर को प्रभावी ढंग से बढ़ाने में योगदान दिया। भले ही बड़े कंकड़ों ने भी पानी का स्तर बढ़ाया, लेकिन उनके बीच के फ़ासले बड़े रह जा रहे थे और इसलिए वे उतने प्रभावी नहीं रहे।
- समान आकार और आकृति के कंकड़, जो गिलास के आकार के अनुरूप पंक्तिबद्ध हो जाते हैं, पानी के स्तर को बढ़ाते हैं, चाहे पानी की शुरुआती मात्रा कुछ भी रही हो।
- स्टायरोफोम गेंदों (styrofoam balls) और लकड़ी जैसी वस्तुओं ने पानी के स्तर को प्रभावी ढंग से नहीं बढ़ाया। यहाँ पत्थरों की तुलना में जल स्तर में वृद्धि बहुत कम थी।

उपरोक्त जवाबों की वैधता की चर्चा हम फिर कभी करेंगे। लेकिन इन जवाबों ने कई कारकों को छुआ, जैसे कि कंकड़ और गिलास का आकार, पानी के स्तर में परिवर्तन पर वस्तुओं के आकार का प्रभाव, वस्तुओं का प्रकार जिन्होंने वृद्धि में योगदान दिया और जिसके परिणामस्वरूप कक्षा में एक जीवन्त चर्चा हुई। ऐसा प्रतीत हुआ कि प्रतिभागी सीखने की इस प्रक्रिया के मालिक हैं और इस प्रकार, सीखने के एक सहभागी अनुभव का प्रतिनिधित्व करते हैं। वस्तुओं के तैरने के गुणों के बारे में चर्चा करने और अधिक विस्तार से इन गुणों का पता लगाने के लिए इस कहानी ने एक प्रभावी शुरुआती मंच प्रदान किया।

मैंने प्रतिभागियों के एक अन्य समूह के साथ इस गतिविधि का संचालन करते हुए प्रक्रिया में बदलाव किया। शुरुआत में उन्हें गतिविधि को फिर से करने के लिए कहने की बजाय, मैंने उन्हें पेंसिल से सरल रेखाचित्रों में कहानी दर्शाने के लिए कहा, ताकि यह देखा जा सके कि वे घड़े में पानी के आरम्भिक स्तर और बाद में स्तर में आने वाले बदलाव को कैसे दर्शाते हैं। फिर मैंने उन्हें उसी स्तर के पानी के साथ गतिविधि शुरू करने के लिए कहा जो उन्होंने अपने रेखाचित्रों में दर्शाया था।

ख़रगोश और कछुआ

एक घटना को कई रूपों में दर्शाया जा सकता है, उदाहरण के लिए, एक वाहन की गति को चित्रों, 'स्थिति-समय' (position-time) की मापों वाले सारणीबद्ध स्तम्भों और एक ग्राफ़ के सन्दर्भ में दर्शाया जा सकता है। प्रदर्शन के प्रत्येक रूप के अपने फ़ायदे हैं। ग्राफ़ में एक घटना को दर्शाना कई प्रतिभागियों के लिए एक महत्त्वपूर्ण बिन्दु है और मैंने विद्यार्थियों की ग्राफ़ की समझ को और बढ़ाने के लिए ख़रगोश और कछुए की कहानी का उपयोग किया। 'स्थिति-समय ग्राफ़' पर इस कहानी को निरूपित करना एक दिलचस्प अभ्यास है क्योंकि यह प्रतिभागियों को अपनी सीखों को समेकित और मान्य करने में सक्षम बनाता है।

संक्षेप में, कहानी यह थी : एक ख़रगोश और कछुआ एक दौड़ में प्रतिस्पर्धा करते हैं। शुरू में, ख़रगोश तेज़ी से आगे निकल जाता है और जीतने के प्रति बेहद आश्वस्त होने के कारण, आराम करने के लिए रुक जाता है और अन्ततः सो जाता है। दूसरी ओर कछुआ अपनी निरन्तर गति बनाए रखता है और पहले समाप्ति रेखा तक पहुँच जाता है।

कक्षा में गतिविधि का संचालन करते समय, मैंने विद्यार्थियों से कहानी को दर्शाने के लिए एक सरल 'स्थिति-समय ग्राफ़' बनाने के लिए कहा। जब वे चित्र बना रहे थे तो मैं कक्षा में घूमता रहा और कुछ सबसे आम परिदृश्यों को नोट किया। प्रतिभागियों की प्रतिक्रियाओं का उपयोग संवाद करने और ग्राफ़ पर कहानी के निरूपण को समझने के लिए किया गया।

एक बार जब उन्होंने कार्य पूरा कर लिया, तो मैंने उन्हें कहानी के कुछ प्रमुख सूचकों पर ध्यान केन्द्रित करने और यह सुनिश्चित करने के लिए कहा कि ग्राफ़ उन्हें दर्शाता हो। उदाहरण के लिए :

- दौड़ ‘जीतने’ का क्या अर्थ होता है?
- आप कैसे दिखाएँगे कि कछुआ दौड़ जीत गया?
- आप उस अवस्था को कैसे चित्रित करेंगे जहाँ ख़रगोश सो रहा था?
- क्या आप कछुए और ख़रगोश के लिए दो अलग-अलग ग्राफ़ बनाना पसन्द करेंगे?
- आप कैसे दिखाएँगे कि ख़रगोश की शुरुआत अच्छी हुई थी?

कक्षा ने इन बिन्दुओं की चर्चा के आधार पर अपने ग्राफ़ का विश्लेषण किया। प्रत्येक सूचक को ग्राफ़ में एक अवधारणा से जोड़ना महत्त्वपूर्ण तत्व था। उदाहरण के लिए, ग्राफ़ पर ‘दौड़ जीतने’ का अर्थ होगा कि विजेता का समय मान दूसरे की तुलना में कम है और ख़रगोश के सोने का दौर वह हिस्सा होगा जहाँ समय में वृद्धि के बावजूद स्थिति में कोई बदलाव नहीं होता है। प्रतिभागियों के लिए यह गतिविधि बहुत अर्थपूर्ण थी क्योंकि वे कहानी की भाषा और पाठ्यपुस्तक की गणितीय शब्दावली के बीच सम्बन्ध बना सकते थे। यह शायद सम्भव नहीं होता, अगर गणित की अवधारणा पर पारम्परिक रूप से ही चर्चा की गई होती।

सोचने के लिए बिन्दु

कक्षा में कहानी का उपयोग करने में प्रमुख चुनौतियों में से एक है कहानी में विद्यार्थियों की रुचि पैदा करना और कहानी को चुनी हुई अवधारणा के साथ जोड़ते हुए उनके उत्साह को बनाए रखना। यह सुनिश्चित करते हुए कि उनकी प्रतिक्रियाओं के लिए पर्याप्त मौक़ा दिया जाए, यह भी सुनिश्चित करने के लिए सावधानी बरतनी चाहिए कि विषय से ध्यान विचलित न हो। सही कहानी चुनना एक और चुनौती है, जिसका सामना करना पड़ता है। सही कहानी चुनने का मानदण्ड केवल अवधारणा के साथ इसके सम्बन्ध तक ही सीमित नहीं है, बल्कि यह सुनिश्चित करने के लिए भी है कि खोजबीन और अन्वेषण करने के लिए पर्याप्त सीखने के अवसर प्रदान करते हुए, कहानी को किसी भी पूर्वाग्रह को प्रोत्साहित नहीं करना चाहिए, न ही रूढ़िवादिता को मज़बूत करना चाहिए। कभी-कभी, दैनिक जीवन के अनुभवों के इर्द-गिर्द चर्चा करना भी वांछित परिणामों को प्राप्त करने में सहयोगी होता है।



वेंकट नाग विनय सूरम ने 2013 में आईआईटी रुड़की से भौतिकी में मास्टर्स की पढ़ाई पूरी की और अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन में शामिल हो गए। वे सरकारी स्कूल के शिक्षकों के साथ काम कर रहे हैं ताकि विद्यार्थियों के लिए विज्ञान शिक्षण को और अधिक अनुभवात्मक (experiential) बनाया जा सके। इसमें विज्ञान की अवधारणाओं के इर्द-गिर्द मॉड्यूल विकसित करना और शिक्षकों को इन्हें अपनी कक्षाओं में उपयोग के लिए उन्मुख करना शामिल है। उनकी रुचियाँ इतिहास, विज्ञान दर्शन, तंत्रिका विज्ञान और विज्ञान शिक्षा में हैं। उनसे *vinay.suram@azimpremjifoundation.org* पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : जितेन्द्र ‘जीत’ **पुनरीक्षण :** भरत त्रिपाठी **कॉपी एडिटर :** अनुज उपाध्याय